

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-303760
 (43)Date of publication of application : 02.11.1999

(51)Int.Cl. F04B 49/06
 G05B 11/36
 G05B 13/04

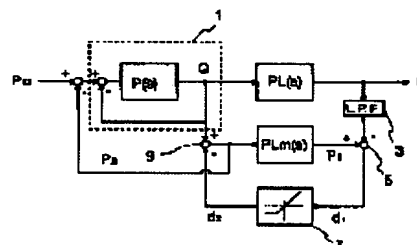
(21)Application number : 10-107771 (71)Applicant : YUKEN KOGYO CO LTD
 (22)Date of filing : 17.04.1998 (72)Inventor : NAGANO TAKU

(54) VARIABLE DISPLACEMENT PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the stability of control by generating a disturbance signal based on the difference between the output of a simulated circuit and the output of a filter, inputting the output difference signal between the output of an actual flow detector and the output of a limiter to the simulated circuit, and adding the output difference signal to a pressure action quantity as the subtraction signal.

SOLUTION: The controller of a variable displacement pump receives a pressure action quantity P_u and outputs a pressure signal F . The signal subtracted with a disturbance signal d_2 from the output signal Q of an actual flow detector is inputted to a simulated circuit $PLm(b)$. A disturbance signal d_1 is generated based on the difference between the output signal P_1 from a simulated circuit $PLm(s)$ and the output signal from an actual pressure detector outputted through a low-cut filter 3. A limiter 7 removes the negative electrode component included in the disturbance signal d_1 and outputs it as a disturbance signal d_2 . The output difference signal between the flow signal Q and the simulated disturbance signal d_2 is inputted to the simulated circuit $PLm(s)$ as a simulated pressure differential signal P_2 .



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2002
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-303760

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl.⁶

F 0 4 B 49/06

G 0 5 B 11/36

13/04

識別記号

3 2 1

5 0 1

F I

F 0 4 B 49/06

G 0 5 B 11/36

13/04

3 2 1 Z

5 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-107771

(22) 出願日 平成10年(1998)4月17日

(71) 出願人 000246251

油研工業株式会社

神奈川県藤沢市宮前1番地

(72) 発明者 永野 卓

神奈川県横須賀市林4-451

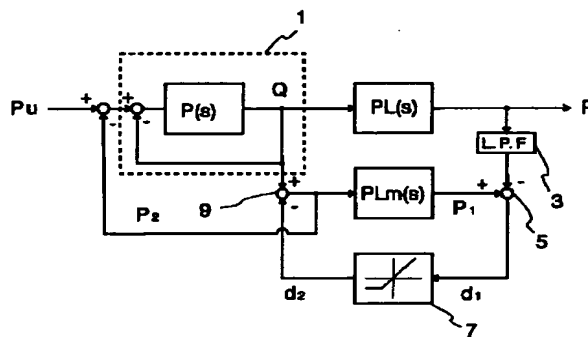
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)

(54) 【発明の名称】 可変容量形ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 圧力制御系の安定性を向上させる。

【解決手段】 作動油の吐出圧力及び吐出流量を比例電磁弁によって電氣的に閉ループ制御する制御手段を有する可変容量形ポンプにおいて、制御手段が、圧力制御系の模擬負荷特性を有する模擬回路と、実圧力検出器の出力信号から高域ノイズ成分を除去した信号を生じるフィルタと、模擬回路の出力とフィルタの出力との差をとって外乱信号を生成する外乱信号生成手段と、外乱信号の負極性成分を一定値に飽和させるリミッタと、実流量検出器の出力信号と前記リミッタの出力との差をとって、この出力差信号を前記模擬回路に入力する入力手段とを備え、出力差信号を圧力操作量に減算信号として加える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 作動油の吐出圧力及び吐出流量を比例電磁弁によって電氣的に閉ループ制御する制御手段を有する可変容量形ポンプにおいて、

前記制御手段が、

圧力制御系の模擬負荷特性を有する模擬回路と、実圧力検出器の出力信号から高域ノイズ成分を除去した信号を生じるフィルターと、

前記模擬回路の出力とフィルターの出力との差をとって外乱信号を生成する外乱信号生成手段と、

外乱信号の負極性成分を一定値に飽和させるリミッタと、

実流量検出器の出力信号と前記リミッタの出力との差をとって、この出力差信号を前記模擬回路に入力する入力手段と、を備え、

前記出力差信号を圧力操作量に減算信号として加えることを特徴とする可変容量形ポンプ。

【請求項 2】 前記模擬回路が、積分要素を含む回路からなることを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量形ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、作動油の吐出圧力と吐出流量を電氣的に閉ループ制御する制御手段を有する可変容量形ポンプに関するものであり、特に圧力制御を行う制御手段に関するものである。

【0002】

【従来の技術】油圧回路において、可変容量形ポンプから吐出させる作動油の圧力や流量は、ポンプ中の斜板の角度を変化させることにより制御される。このような可変容量形ポンプの斜板による圧力制御を電氣的に閉ループ制御により行う場合、圧力制御系の安定性を向上させるため、圧力の微分成分をフィードバックさせて制御する方法が一般的に知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の圧力制御方法には次のような問題がある。可変容量形ポンプのピストンによる圧力信号は脈動成分が多く、微分成分を取り出すことが困難であるという問題がある。ここで、ポンプによる圧力制御では、作動油の吐出流量、即ち斜板の速度信号が圧力の微分成分に相当する。このため、圧力制御の安定性を向上させるべく、斜板の速度信号をフィードバックさせる方法が考えられる。

【0004】しかしながら、可変容量形ポンプの圧力制御は、通常、一定の流量の作動油を吐出させながら行われるため、作動油の流量が外乱となり、圧力制御系の偏差の増加の安定性が悪化するという問題がある。

【0005】本発明は、このような問題点を鑑みてなされたものであり、圧力制御を外乱の影響なく安定性を向

上させることができる可変容量形ポンプを提供することを主な目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、作動油の吐出圧力及び吐出流量を比例電磁弁によって電氣的に閉ループ制御する制御手段を有する可変容量形ポンプにおいて、前記制御手段が、圧力制御系の模擬負荷特性を有する模擬回路と、実圧力検出器の出力信号から高域ノイズ成分を除去した信号を生じるフィルターと、前記模擬回路の出力とフィルターの出力との差をとって外乱信号を生成する外乱信号生成手段と、外乱信号の負極性成分を一定値に飽和させるリミッタと、実流量検出器の出力信号と前記リミッタの出力との差をとって、この出力差信号を前記模擬回路に入力する入力手段とを備え、前記出力差信号を圧力操作量に減算信号として加えることを特徴とする。

【0007】本発明は、圧力制御系の模擬負荷特性を有する模擬回路からの出力とフィルターを通して出力される実圧力検出器の出力信号、即ち圧力検出値との差から外乱信号生成手段によって外乱信号を生成し、この外乱信号をリミッタを通して圧力操作量にフィードバックする。即ち、吐出流量の信号に含まれる実際の外乱信号を模擬回路を用いて推定し、この推定した外乱信号を圧力操作量にフィードバックしているため、吐出流量が外乱となって圧力制御系に影響を与えることを回避でき、安定性を向上させることができる。

【0008】ここで、模擬回路は、圧力制御系の負荷特性を模擬的に有するものであり、実流量検出器の出力、即ち流量検出値から外乱信号生成手段により生成された外乱信号（推定した外乱信号）を減じた信号を入力している。これは、実際の流量検出値には、流量外乱が含まれているため、かかる外乱成分を除去するためである。従って、模擬回路によって圧力制御系の安定性を向上させることができる。模擬回路は、圧力制御系の模擬負荷特性を有するものであればその構成は特に限定されるものではない。例えば、模擬回路に積分要素、高次の伝達関数や非線形関数等を含むように構成することができる。

【0009】また、本発明におけるフィルターは、実圧力検出器からの出力信号から高域ノイズ成分を除去するので、歪みのない安定した出力信号を外乱信号生成手段に入力することができ、圧力制御系の安定性をより向上させることができる。

【0010】本発明におけるリミッタは、外乱信号の負極性成分を一定値に飽和させるため、外乱信号が負極性になった場合でも、かかる負極性の部分を遮断し、圧力操作量にフィードバックされない。このようなリミッタとしては、ダイオード回路等を用いることができる。

【0011】請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の可変容量形ポンプにおいて、前記模擬回路が、積分要素を含む回路からなることを特徴とする。

【0012】本発明は、請求項1に係る発明における模擬回路の好ましい態様である。圧力制御系の負荷は、一般に積分特性を有することから、模擬回路を実際の負荷に合わせて積分要素を含む回路とし、模擬回路による模擬負荷特性をより実際の負荷に近似させて、圧力制御系の安定性をより向上させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態について、以下、図示例とともに説明する。図1は、本実施形態に係る可変容量形ポンプの制御部のブロック図である。本実施形態の制御部は、圧力操作量 P_u を入力し、圧力信号 P を出力するものであり、制御対象であるポンプ $P(s)$ と、実負荷部 $PL(s)$ が直結されている。また、制御部には、模擬回路 $PL_m(s)$ とリミッタ7が実負荷部 $PL(s)$ に並列に接続されている。更に、実負荷部 $PL(s)$ の出力側のフィードバック要素には、低域遮断フィルタ3が接続されている。

【0014】低域遮断フィルタ3は、圧力信号 P を入力し、圧力信号 P から高域ノイズを除去して出力するのである。

【0015】模擬回路 $PL_m(s)$ は、積分要素を含む回路である。即ち、 $PL_m(s)$ は数1の式で表される。

【0016】

【数1】 $PL_m(s) = K/s$ (K :定数)

【0017】従って、模擬回路の出力が、実圧力検出器の出力である圧力信号と一致する場合には、模擬回路の入力信号は、圧力の微分信号に等しいことになり、擬似的に圧力微分によるフィードバックが可能となる。

【0018】模擬回路 $PL_m(s)$ へは、実流量検出器（図示せず）の出力信号 Q （流量信号）から流量外乱を擬似的に除去するため、流量信号 Q から後述する外乱信号 d_2 を減じた信号が入力される。そして、模擬回路 $PL_m(s)$ からの出力信号 P_1 と、低域遮断フィルタ3を通して出力された実圧力検出器からの圧力信号 P との差から外乱信号 d_1 が生成される。

【0019】即ち、本実施形態の制御部では、実際の圧力 P と模擬回路 $PL_m(s)$ の出力 P_1 の差を圧力制御系の外乱成分と擬似的にみなしている。ここで、図2

(a)は、流量外乱が存在する場合の圧力信号 P と模擬回路の出力信号 P_1 の遷移を示した図であり、図2

(b)が、圧力信号 P と出力信号 P_1 の差から生成した外乱信号 d_1 の遷移を示した図である。このように生成された外乱信号 d_1 がリミッタ7に入力される。

【0020】リミッタ7は、ダイオード回路で構成され、外乱信号 d_1 に負極性成分が含まれる場合、この負極性成分を除去して外乱信号 d_2 として出力する。即ち、圧力信号 P に対して模擬回路 $PL_m(s)$ の出力信号 P_1 の応答が遅延する場合、外乱成分 d_1 は、図2

(b)に示すように、負極性から正極性に変化する。リ

ミッタ7は、外乱信号 d_1 が負極性になった場合に、この成分を遮断して、圧力操作量にフィードバックする。これにより、過渡応答特性の前半を流量信号のみにより構成することが可能となる。従って、低域遮断フィルタ3による圧力信号 P の位相遅れがあった場合でも、圧力操作量へのフィードバック量である疑似圧力微分信号 P_2 の波形に対する影響を最小限に止めることができる。図3に、外乱信号 d_1 に負極性成分が存在する場合において、該成分を除去して生成された疑似圧力微分信号 P_2 の遷移図を一例として示す。

【0021】実流量検出器（図示せず）からの流量信号 Q からリミッタ7から出力された疑似外乱信号 d_2 が減算され、この出力差信号が模擬回路 $PL_m(s)$ への入力信号、即ち疑似圧力微分信号 P_2 となる。そして、この疑似圧力微分信号 P_2 は、圧力操作量 P_u に対しフィードバックされる。

【0022】このように本実施形態の可変容量形ポンプの制御部では、模擬回路 $PL_m(s)$ を設け、この模擬回路の出力信号 P_1 と実圧力検出器からの圧力信号 P とから擬似的に外乱信号 d_1 、 d_2 を生成し、これを利用して疑似圧力微分信号 P_2 を生成して圧力操作量 P_u にフィードバックしているので、吐出流量が外乱となって圧力制御系に影響を与えることを回避でき、安定性を向上させることができる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明は、圧力制御系の模擬負荷特性を有する模擬回路と、前記模擬回路の出力とフィルタの出力との差をとって外乱信号を生成する外乱信号生成手段と、実流量検出器の出力信号と前記リミッタの出力との差をとって、この出力差信号を前記模擬回路に入力する入力手段とを備え、前記出力差信号を圧力操作量に減算信号として加えることにより圧力制御系をフィードバック制御しているため、作動油の吐出流量が外乱となって圧力制御系に影響を与えることを回避でき、安定性を向上させることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る可変容量形ポンプ制御部の制御ブロック図である。

【図2】本実施形態に係る可変容量形ポンプ制御部における流量外乱が存在する場合の圧力信号 P と模擬回路の出力信号 P_1 の状態遷移図である。図2(a)は、圧力信号 P と模擬回路の出力信号 P_1 の状態遷移図であり、図2(b)は、圧力信号 P と出力信号 P_1 の差から生成した外乱信号 d_1 の状態遷移図である。

【図3】本実施形態に係る可変容量形ポンプ制御部における流量信号、疑似外乱信号及び疑似圧力微分信号の状態遷移図である。図3(a)は、流量信号と疑似外乱信号の状態遷移図であり、図3(b)は、疑似圧力微分信号の状態遷移図である。

【符号の説明】

1：斜板制御ループ（流量制御ループ）
 3：低域遮断フィルター
 5：外乱信号生成部
 7：リミッタ
 9：出力差信号入力部
 P_u ：圧力操作量
 Q ：流量信号

* $P(s)$ ：可変容量形ポンプ

$PL(s)$ ：実負荷

$PL_m(s)$ ：模擬回路

P ：圧力信号

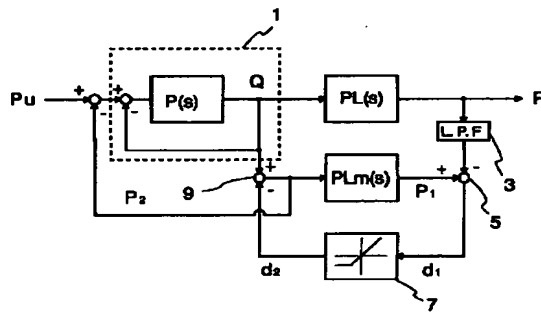
P_1 ：模擬回路の出力信号

P_2 ：疑似圧力微分信号

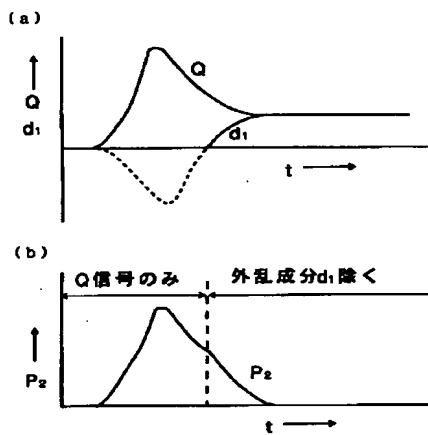
d_1 、 d_2 ：疑似外乱信号

*

【図1】



【図3】



【図2】

